



JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.

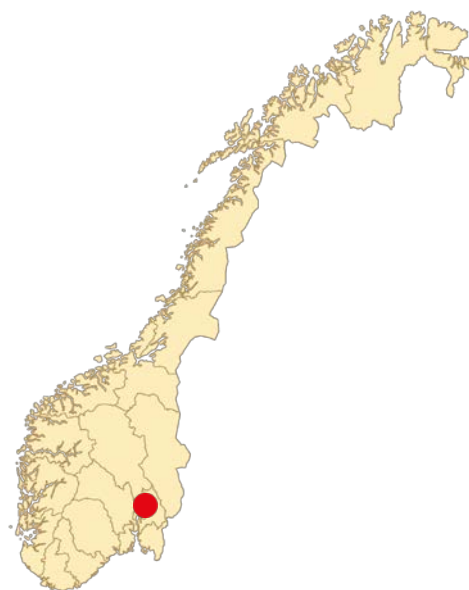
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Mørdrebekken 2015

Korndyrking i ravinelandskap

Dyrket mark i Mørdrefeltet er dominert av korn. I 2015 ble det dyrket vesentlig mer høstkorn enn tidligere år i overvåkingsperioden. I gjennomsnitt ble det gjødslet med 1,7 kg P/daa og 12,1 kg N/daa. Avlingene lå over gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Det ble høstpløyd på 56 % av jordbruksarealet i 2015, og 20 % av jordbruksarealet overvintret i stubb. Middelkonsentrasjonen av partikler i vannprøvene (462 mg SS/L) var noe høyere enn middelet for tidligere år (412 mg/L), mens middelkonsentrasjonen av totalfosfor (916 µg TP/L) var betydelig over middelet (596 µg TP/L). Fosfortapet lå på 585 g/daa jordbruksareal, som er over det gjennomsnittlige fosfortapet for feltet (340 g/daa).

Det ble registrert bruk av 39 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2015. Det ble tatt ut 10 vannprøver for analyse av plantevernmidler, og påvist plantevernmidler i ni av prøvene. Det ble funnet 13 ulike midler, herav tre i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljø. Dette omfattet ugrasmidlene MCPA og diflufenikan og soppmiddel-metabolitten protiokonazol-destio. Det ble påvist flest antall midler i én enkelt prøve i juli (8) og september (7) hvor september var en måned med mye nedbør og avrenning.



Figur 1. Bakkeplanerte arealer i nedbørfeltet til Mørdrebekken. Foto: Bioforsk

Beliggenhet	Nes kommune i Akershus
Areal	6,8 km 65 % jordbruksareal (4440 daa) Drift: Korn, noe potet, eng og beite samt ferdigplen
Topografi og jordsmonn	Siltavsetninger over leire, store arealer er bakkeplanert Ravinedaler
Klima	Innlandsklima 655 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 180 vekstdøgn
Høyde over havet	130–230 moh.



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

METODER

Vannføringen måles i et Crump-overløp. Prøvetakingen er automatisk og vannførings-proporsjonal. Vannprøvene tas ut ca. hver 14. dag hele året og analyseres for totalnitrogen (TN), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), totalfosfor (TP), fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$), sus-pendert stoff (SS) og gløderest. I sommer- og høstperioden analyseres det også for plantevernmidler i blandprøver fra den vannføringsproporsjonale prøvetakingen og i stikkprøver ved spesielle episoder.

Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2015 til 1. mai 2016.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet, og omfatter blant annet jordarbeiding, gjødsling, såing, sprøyting, høsting og husdyrhold. Tilførsler av nitrogen og fosfor med husdyrgjødsel beregnes ut fra standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel. Nitrogentilførslene er korrigert for gasstap fra husdyrgjødsel.

DRIFTSPRAKSIS

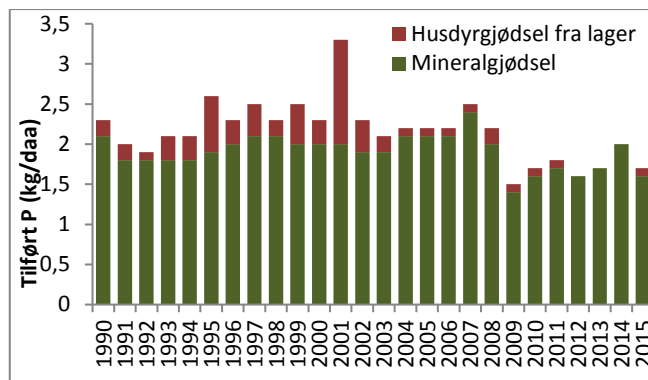
Vekstfordeling og jordarbeiding

Det dyrkes hovedsakelig korn i feltet, fortrinnsvis vårkorn. I 2015 var det korn på 80 % av jordbruksarealet, mest bygg (34 %) og havre (23 %). Det ble dyrket vesentlig mer høst-korn enn tidligere år, med høsthvete på 9 % og høstrug på 12 % av jordbruksarealet. Det dyrkes også noe potet, grønnsaker og gras i feltet. Arealet med potet gikk litt tilbake fra året før.

Som de tre foregående årene (2012–2014) var det mye jordarbeiding på høsten sammenlignet med den foregående 10-årsperioden (figur 2). Mer enn halvparten av jordbruksarealet ble høstpløyd, og omlag 20 % lå i stubb over vinteren.

Gjødsling

Det ble i gjennomsnitt gjødslet med 1,7 kg P/daa jordbruksareal i 2015 (figur 3). Dette er betydelig mindre enn ellers i overvåkingsperioden (gjennomsnitt 2,2 kg P/daa). Nedgangen i fosforgjødsling fra 2009 skyldes hovedsakelig redusert gjødslingsnorm for fosfor til korn fra 2007, og derav nye gjødseltyper med lavere fosforinnhold. Nitrogengjødslinga lå i gjennomsnitt på 12,1 kg N/daa, noe som er på nivå med middelet for resten av perioden (12,4 kg N/daa). Det er de siste årene tilført svært lite husdyrgjødsel i feltet.



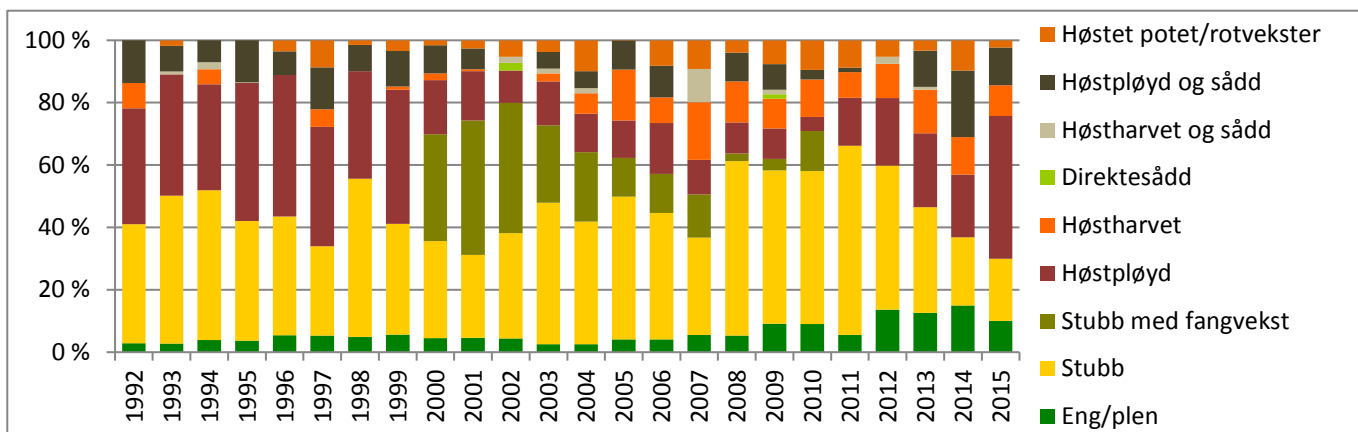
Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1990–2015. Slam som ble spredd i feltet i 2001 er regnet som husdyrgjødsel i figuren.

Avlingene var generelt gode for alle vekster (600 kg/daa for vårhvete).

Bruk av plantevernmidler

I 2015 ble det registrert bruk av 39 ulike aktive stoff av plantevernmidler; 18 ugrasmidler, 14 soppmidler, 4 skadedyrmiddel og 3 vekstregulatorer, samt 3 klebemidler. Areal sprøytet med de ulike typer midler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden (figur 4), men med en tendens til økning i bruk av soppmidler gjennom perioden. Ugrasmidler ble sprøytet på 87 % av jordbruksarealet i 2015 (ca. 3800 daa). Sulfonylurea (SU) lavdosemidler hadde, som foregående år, størst omfang i bruk (ca. 2500 daa) og omfattet sprøyting med CDQ, Express og Hussar i korn (3533 daa; ca 70 % av kornarealet) og Titus i potet (230 daa; 95 % av potetarealet). Disse inngår imidlertid ikke i søkespekteret for vannanalysene. Andre ugrasmidler brukt i korn var fluroksypyr (2108 daa; Spitfire, Starane, Tomahawk, Ariane S (blanding med MCPA og klopuralid), glyfosat (1124 daa: Roundup), MCPA (1113 daa; Ariane S, MCPA), klopuralid (805 daa; Ariane S), pinoksaden (472 daa; Axial), mekoprop (450 daa; N-Optica mekoprop). Sprøyting i potet og grønnsaker inkluderte metribuzin (76 daa; Sencor), dikvat (211 daa; Reglone for nedvisning av potetris før høsting) og mindre areal behandlet med kletodim og pyridat.

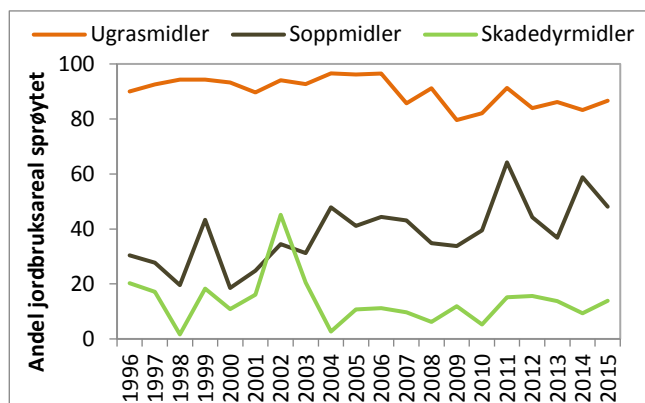
Totalt 2132 daa ble behandlet med soppmidler. Protio-konazol (mot aksfusariose) ble i 2015 sprøytet på ca 50 % av kornarealet (1790 daa, 1,4 behandlinger: Proline,



Figur 2. Vintertilstand (pr. 31. desember) på jordbruksarealet i perioden 1992–2015.

Delaro). Andre soppmidler sprøytet på større kornareal var propikonazol (732 daa: Bumper, Stereo (blanding med cyprodinil)) og cyprodinil (686 daa: Stereo). Sprøyting mot tørrrøtte i potet omfattet bruk av midler med de aktive stoffene mankozeb (180 daa: Ridomil Gold), cyazofamid (145 daa, 2,2 behandlinger: Ranman) og mandipropamid (261 daa, 2,6 behandlinger: Revus), samt behandling av med tolklofosmetyl ved setting av potet (75 daa; Rizolex).

Om lag 600 daa ble behandlet med skadedyrmidler i 2015, og omfattet bruk av lambda-cyhalotrin (270 daa; Karate) og esfenvalerat (266 daa; Sumi-Alpha) i korn, imidakloprid (75 daa; Prestige) for beising av settepotet, lambda-cyhalotrin (0,5 daa) i gulrot og alfacypermetrin (1,5 daa; Fastac) i blomkål.



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1996–2015.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør, temperatur og vannbalanse

Temperatur- og nedbørverdier innhentes fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) sin stasjon på Årnes omtrent midt i feltet. Middelttemperaturen for 2015/2016 var 0,5 °C over middelet for hele perioden (tabell 1). Temperaturen lå 1-2 °C under middelet det meste av vekstsesongen. Høsten og vinteren (med unntak av januar) hadde temperaturer over middelet.

Tabell 1. Temperatur og nedbør ved LMT Årnes og avrenning ved bekkestasjonen. Middelverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2015/2016.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel 92–15	15/16	Middel 92–15	15/16	Middel 92–15	15/16
Mai	9,9	7,9	65	87	22	12
Juni	13,7	12,9	71	87	8	11
Juli	16,0	14,9	76	66	7	1
August	14,7	15,0	97	102	13	16
Sept.	10,3	11,0	69	127	16	84
Okt.	4,8	5,6	83	7	36	1
Nov.	0,2	2,2	68	66	39	40
Des.	-4,3	0,8	54	46	31	47
Januar	-4,9	-9,0	48	47	23	18
Februar	-4,6	-2,2	32	36	18	47
Mars	-0,7	1,8	30	44	39	48
April	4,6	4,6	40	80	70	73
Middel Sum	5,0	5,5	729	795	322	399

Årsnedbøren var høyere enn middelet for overvåkingsperioden (tabell 1). Det kom litt over middels nedbør i perioden mai–august 2015, svært mye i september (127 mm) og lite i oktober (7 mm). Nedbørmengden var på nivå med middelet i løpet av vinteren og betydelig over middelet i april 2016.

Avrenningen i 2015/2016 var på 399 mm, 77 mm mer enn middelet. Avrenningen var betydelig over middelet i september og februar, og betydelig under middelet i juli og oktober. Vannbalansen (nedbør - avrenning) var på 396 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Middelkonsentrasjonen av SS var noe høyere enn middelet for de foregående årene (fra 1999), og av TP vesentlig høyere. Middelkonsentrasjonen av PO₄-P var også noe over middelet (tabell 2). For TN var middelkonsentrasjonen på nivå med middelet for foregående år.

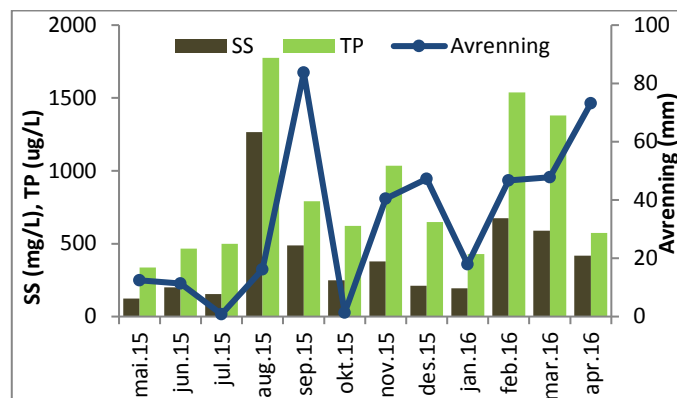
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N).

	1992*–2015		1992*–2015	2015/16
	min	– maks	middel	middel
SS (mg/L)	241	– 786	412	462
TP (µg/L)	271	– 1203	596	916
PO ₄ -P (µg/L)	28	– 200	57	64
TN (mg/L)	3,1	– 8,3	4,9	4,5
NO ₃ -N (mg/L)	1,9	– 7,1	3,5	3,0

* For SS og TP gjelder verdiene fra 1999.

Med unntak av sommeren og midt på vinteren var det høye konsentrasjoner av SS og TP hele året. Konsentrasjonene av SS og TP var spesielt høye i august (figur 5), noe som ser ut til å ha sammenheng med mye nedbør (ca. 50 mm) i perioden 24.–28. august. Konsentrasjonen av PO₄-P (ikke vist) var høyest i juli.

I august var det også høyest konsentrasjon av TN (middelkonsentrasjon 5,89 mg TN/L). Dette er en noe høyere konsentrasjon av TN enn middelet for august ellers i overvåkingsperioden. Resten av året var konsentrasjonen av TN på nivå med eller lavere enn månedsmiddelet for overvåkingsperioden.

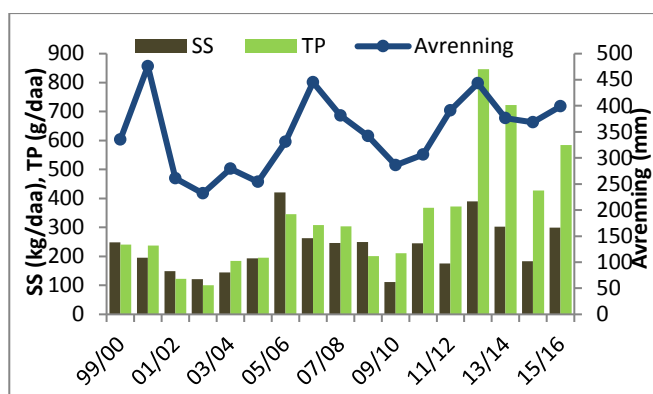


Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2015/2016.

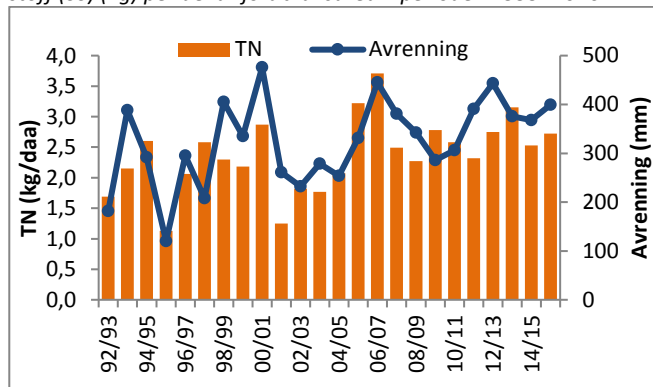
Fosfortapet for 2015/2016 var 585 g/daa (figur 6), som er på nivå med de tre foregående årene men høyere enn det gjennomsnittlige årlige tapet for dette feltet (340 g/daa). Partikkeltapet lå på 299 kg/daa, litt over gjennomsnittet for tidligere år (232 kg/daa). Nitrogentapet var 2,7 kg/daa (figur 7). Gjennomsnittet for tidligere år er 2,5 kg N/daa.

På grunn av høye tap i august og september ble tapene relativt jevnt fordelt mellom vekstsesongen (mai–sept.), høst- og vintersesongen (okt.–feb.) og våren (mars–april, figur 8). September var den måneden som hadde størst tap av partikler og nitrogen. Fosfortapet var størst i februar.

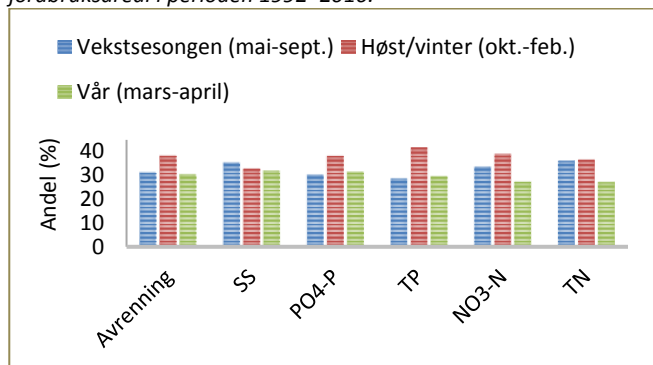
Det høye tapet av fosfor og partikler i 2015/2016 skyldes flere forhold, som nedbøren i august og september og den høye jordarbeidingsgraden om høsten. Årsaken til det økte TP/SS-forholdet de siste årene er ikke kjent.



Figur 6. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) (g) og suspendert stoff (SS) (kg) per dekar jordbruksareal i perioden 1999–2016.



Figur 7. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) i kg per dekar jordbruksareal i perioden 1992–2016.



Figur 8. Avrenning og tap under ulike sesonger året 2015/2016.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

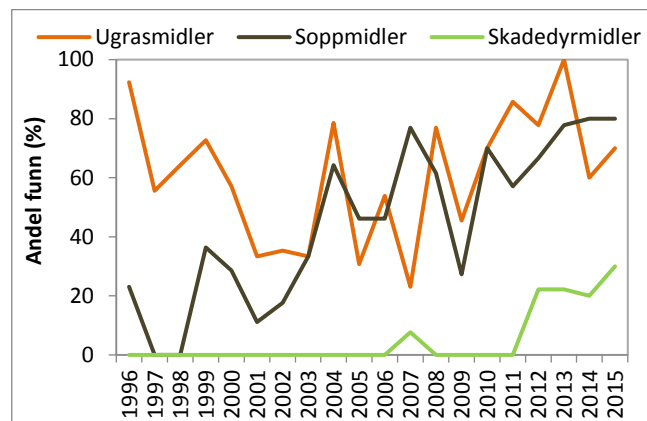
Det ble tatt ut 9 blandprøver og 1 stikkprøve for analyse av plantevernmidler i perioden april–september 2015 og påvist midler i ni av disse. Til sammen ble det gjort 39 funn av totalt 13 midler (7 ugras-, 5 sopp- og 1 skadedyrsmiddel). Det ble påvist flest antall midler i én enkelt prøve i juli (8) og september (7) hvor september var en måned med mye nedbør og avrenning. Sprøyting sent i september og i oktober ble ikke fanget opp av prøvetakingen.

Ugrasmidlene MCPA, mekoprop og fluroksypyr ble påvist i hhv. 4, 4 og 3 blandprøver i perioden mai–juli, hvorav MCPA ble påvist en gang i en konsentrasjon som kan ha negative effekter i vannmiljø (dvs. over MF-verdi) (påvist 1,5 µg/L, MF = 1,4 µg/L). Alle disse midlene var mye brukt i feltet og er mobile midler som kan forventes å transporteres fra jord til vann. Ugrasmidlet diflufenikan ble påvist én gang og da i en konsentrasjon over MF (påvist 0,012 µg/L, MF = 0,01 µg/L). Det var første gang dette midlet ble påvist i feltet. Ugrasmidlet 2,4-D er ikke tillatt brukt, men påvises år om annet i lave konsentrasjoner. I 2015 ble det påvist én gang i lav konsentrasjon i en prøve i august.

Også for soppmidler var det de mye brukte midlene som ble hyppigst påvist. Propikonazol ble påvist i seks blandprøver i perioden 04.05–17.09, hvorav ingen av funnene var over MF-verdien (påvist 0,01–0,09 µg/L, MF = 0,13 µg/L). Protiokonazol-destio, en metabolitt av protiokonazol som brukes mot aksfusariose i korn, ble påvist i seks blandprøver i perioden 09.06–17.09. Tre av funnene var over skridelser av MF (påvist 0,034, 0,08 og 0,097 µg/L, MF = 0,033 µg/L). Videre ble tørråtemidlene metalaksyl, mandipropamid og cyazofamid påvist hhv. 4, 3 og 1 ganger, men da i konsentrasjoner som antas å ikke ha negativ effekt i vannmiljø. Cyazofamid ble påvist for første gang i feltet.

Av de brukte skadedyrmidlene var det kun imidakloprid som ble påvist i bekkevannet. Midlet ble påvist i 3 blandprøver i perioden 06.07–17.09, men alle påvisninger var i lave konsentrasjoner (0,01–0,02 µg/L) som antas å ikke ha negativ effekt i vannmiljø.

Totalt sett ser vi en økende tendens i andel prøver med funn av alle typer midler spesielt de senere år (figur 9).



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2015. Figuren viser % funn i de enkelte årenes prøver.

Arbeidet med Mørdrefeltet utføres av NIBIO. Kontaktperson: Marit Hauken, NIBIO.

Se www.nibio.no/jova for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Mørdrebekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.

